(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112129163 B
(45)授权公告日 2021.08.31

(21)申请号 202010910341.8

(22)申请日 2020.09.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112129163 A

(43)申请公布日 2020.12.25

(73)专利权人 南京理工大学
地址 210094 江苏省南京市孝陵卫200号

(72)发明人 曹岩枫 高云龙 王永娟

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心 32203
代理人 汪清

(51)Int.Cl.
F41A 31/00(2006.01)

审查员 杨冰磊

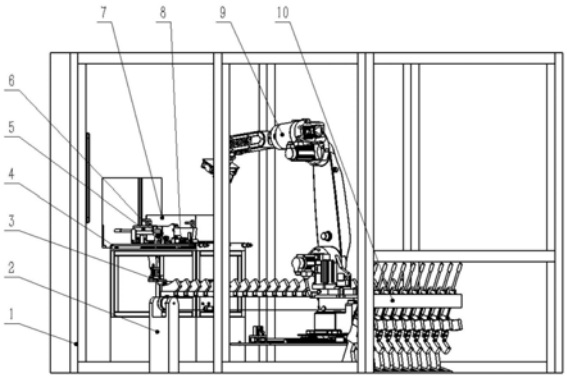
权利要求书3页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

一种自动步枪出厂可靠性检测自动化设备

(57)摘要

本发明公开了一种自动步枪出厂可靠性检测自动化设备，由搬运机构，夹紧定位机构，首发装填机构，击发机构，弹夹更换机构，膛内余弹检测机构，开关保险机构，缓冲后座工作台组成，采用气动系统和电机系统实现步枪的搬运、定位夹紧、首发装填、弹夹更换、自动单连发、膛内余弹检测等功能。本自动步枪出厂可靠性检测自动化设备能够实现自动步枪出厂可靠性检测的全自动化，极大地节约了人力成本，提供了工作效率和工作精确度。



CN 112129163 B

1.一种自动步枪出厂可靠性检测自动化设备,其特征在于,包括弹夹传送带(2)、弹夹更换机构(3)、缓冲后坐工作台(4)、开关保险机构(6)、滑动工作台(7)、自动步枪定位夹紧机构(8)、自动步枪搬运机构(9)、弹夹解脱机构(103)、首发装填机构(107)、击发机构(108)、膛内余弹检测机构(104)和枪架(10);所述首发装填机构(107)、击发机构(108)、弹夹解脱机构(103)均固定在滑动工作台(7)上;

所述滑动工作台(7)通过滑动机构连接在缓冲后坐工作台(4)上,所述滑动机构用于带动滑动工作台(7)沿垂直于枪管的方向在缓冲后坐工作台(4)上滑动,完成滑动工作台(7)工作位和非工作位的位置切换;所述自动步枪定位夹紧机构(8)包括定位组件和夹紧组件,所述定位组件固定在缓冲后坐工作台(4)上,用于支撑和定位自动步枪;所述夹紧组件固定在滑动工作台(7)上,用于将自动步枪与定位组件夹紧固定;

所述自动步枪搬运机构(9)设置在缓冲后坐工作台(4)和枪架(10)之间,用于将枪架(10)上的自动步枪搬运至缓冲后坐工作台(4)上的定位组件上;以及击发测试完成后,将缓冲后坐工作台(4)上的自动步枪取下,放回枪架(10);

所述开关保险机构(6)固定在缓冲后坐工作台(4)上,用于转动保险,完成保险的开闭动作;

所述缓冲后坐工作台(4)侧端和底部分别设有弹夹传送带(2)和弹夹更换机构(3),所述弹夹传送带(2)用于传输弹夹,所述弹夹更换机构(3)用于从弹夹传送带(2)夹持弹夹,完成对自动步枪的上弹夹动作;

所述首发装填机构(107)用于拨动拉机柄,完成首发装填动作;

所述击发机构(108)用于周期性扣动扳机,完成单连发射击动作;

所述膛内余弹检测机构(104)包括发射端和接收端,所述发射端固定在滑动工作台(7)上;所述接收端设置在枪口前端,射击完成后,发射端检测自动步枪是否处于空仓挂机状态,发射端进入抛壳窗,接收端正对枪管,根据发射端和接收端之间 是否有信号完成自动步枪膛内是否有余弹的检测;

所述弹夹解脱机构(103)固定在滑动工作台(7)上,用于按压自动步枪的卸弹钮,完成弹夹解脱动作。

2.根据权利要求1所述的自动步枪出厂可靠性检测自动化设备,其特征在于,所述缓冲后坐工作台(4)包括缓冲条(1101)、工作台底座(1102)、工作台顶板(1103)、滑块(1104)、导轨(1105)和油压缓冲器(1106);所述导轨(1105)固定在工作台底座(1102)上,滑块(1104)与导轨(1105)配合,工作台顶板(1103)固定在滑块(1104)上,缓冲条(1101)固定在工作台底座(1102)前端内侧,油压缓冲器(1106)固定在工作台底座(1102)后端,油压缓冲器(1106)缓冲方向平行于自动步枪枪管方向。

3.根据权利要求1所述的自动步枪出厂可靠性检测自动化设备,其特征在于,所述自动步枪搬运机构(9)包括机械手手指(201)、六轴机械手(202)和地面轨道(203);所述机械手手指(201)连接在六轴机械手(202)末端。

4.根据权利要求3所述的自动步枪出厂可靠性检测自动化设备,其特征在于,所述机械手手指(201)包括移动夹紧件(301)、垫块(302)、手指底座(303)、固定夹紧件(304)和气缸(305);所述移动夹紧件(301)固定在气缸(305)前端,两个垫块(302)分别固定在移动夹紧件(301)和固定夹紧件(304)上,固定夹紧件(304)和气缸(305)均与手指底座(303)连接。

5.根据权利要求1所述的自动步枪出厂可靠性检测自动化设备，其特征在于，所述自动步枪定位夹紧机构(8)包括定位组件和夹紧组件；所述定位组件包括尾部夹紧件(501)、尾部气缸(502)、后端定位组件(503)、前端定位组件(506)；所述夹紧组件包括两个顶部气缸(505)和固定在顶部气缸(505)上端的顶部夹紧件(504)；

所述前端定位组件(506)、后端定位组件(503)和尾部气缸(502)均固定在缓冲后坐工作台(4)上；所述尾部夹紧件(501)与尾部气缸(502)固定；所述前端定位组件(506)前端设有定位护木的台阶(506-1)；尾部夹紧件(501)用于夹紧自动步枪(5)枪托尾部；顶部夹紧件(504)与顶部气缸(505)固定，顶部气缸(505)连接在滑动工作台(7)上。

6.根据权利要求1所述的自动步枪出厂可靠性检测自动化设备，其特征在于，所述开关保险机构(6)包括气缸(601)、电机连接件(602)、涡轮蜗杆电机(603)和保险扣爪(604)；所述气缸(601)固定在缓冲后坐工作台(4)上，电机连接件(602)下端固定在气缸(601)的输出轴上，涡轮蜗杆电机(603)固定在电机连接件(602)上端，保险扣爪(604)套在涡轮蜗杆电机(603)的输出轴上，对准自动步枪(5)的保险位置。

7.根据权利要求1所述的自动步枪出厂可靠性检测自动化设备，其特征在于，所述弹夹更换机构(3)包括Scara机械手(1201)、电机(1202)、轴承座(1203)、轴(1204)和气爪(1205)；所述Scara机械手(1201)位于缓冲后坐工作台(4)下方，电机(1202)和轴承座(1203)通过螺栓连接固定在Scara机械手(1201)手指前端，轴(1204)设置在轴承座(1203)上；电机(1202)与轴(1204)相连，气爪(1205)通过螺栓连接固定在轴(1204)上。

8.根据权利要求1所述的自动步枪出厂可靠性检测自动化设备，其特征在于，所述击发机构(108)包括击发杆(701)、轴承(702)、偏心轮(703)、电机座(704)和电机(705)；所述击发杆(701)嵌入在轴承(702)内圈，轴承(702)嵌入在偏心轮(703)上的安装孔内，电机座(704)固定在缓冲后坐工作台(4)上，电机(705)与电机座(704)连接，偏心轮(703)套在电机(705)的输出轴上，击发杆(701)穿过滑动工作台(7)置于自动步枪(5)的扳机前端。

9.根据权利要求1所述的自动步枪出厂可靠性检测自动化设备，其特征在于，所述首发装填机构(107)包括底座(1001)、电机(1002)、减速器(1003)、导向杆(1004)、轴承座(1005)、滚珠丝杠(1006)、上膛杆(1007)、弹簧(1008)、弹簧导杆(1009)、弹簧座(1010)和丝杠螺母(1011)；所述电机(1002)通过减速器(1003)与滚珠丝杠(1006)相连，滚珠丝杠(1006)两端通过轴承座(1005)支撑；所述丝杠螺母(1011)与滚珠丝杠(1006)配合，弹簧座(1010)固定在丝杠螺母(1011)上；滚珠丝杠(1006)另一端上下分别设有弹簧导杆(1009)，弹簧导杆(1009)一端固定在弹簧座(1010)上，弹簧(1008)套在弹簧导杆(1009)上，上膛杆(1007)套在弹簧导杆(1009)上并压缩弹簧(1008)，上膛杆(1007)穿过滑动工作台(7)置于自动步枪(5)的拉机柄前端，导向杆(1004)和轴承座(1005)固定在底座(1001)上，底座(1001)固定滑动工作台(7)上。

10.根据权利要求1所述的自动步枪出厂可靠性检测自动化设备，其特征在于，所述接收端包括电机(901)、电机座(902)、红外接收杆(903)、红外接收传感器(904)、射击口支架(905)；发射端包括压力传感器(906)、红外发射器(907)、压力传感器固定件(908)、余弹探测杆(909)、气缸(910)和底座(911)；所述电机(901)固定在电机座(902)上，电机座(902)固定在射击口支架(905)内侧，红外接收杆(903)与电机(901)输出轴连接，红外接收传感器(904)固定在红外接收杆(903)上，与自动步枪(5)枪管同轴；底座(911)固定在滑动工作台

(7)的底板(101)上,气缸(910)固定在底座(911)上,余弹探测杆(909)与气缸(910)输出轴固定,指向自动步枪(5)抛壳窗,压力传感器固定件(908)与余弹探测杆(909)固定,压力传感器(906)嵌入压力传感器固定件(908)内部,红外发射器(907)固定在压力传感器固定件(908)侧向。

一种自动步枪出厂可靠性检测自动化设备

技术领域

[0001] 本发明属于自动步枪自动化检测领域，特别是一种自动步枪出厂可靠性检测自动化设备。

背景技术

[0002] 在自动步枪加工完成后，需要进行一系列的可靠性检测，以保证步枪的可使用性和安全性才能够出厂。目前国内的自动步枪出厂可靠性的检测主要依靠人工操作，例如射击完成后的膛内余弹检测使用一根长金属杆从枪口深入直至自动机处，长时间的射击工作，自动步枪的后坐力会对人的身体造成较大负荷，且工作效率较低。另外由于人的情绪、工作状态、疲劳程度，始终存在着安全隐患。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种自动步枪出厂可靠性检测自动化设备，以实现自动步枪出厂前可靠性检测工作的自动化。

[0004] 实现本发明目的的技术解决方案为：

[0005] 一种自动步枪出厂可靠性检测自动化设备，包括弹夹传送带、弹夹更换机构、缓冲后坐工作台、开关保险机构、滑动工作台、自动步枪定位夹紧机构、自动步枪搬运机构、弹夹解脱机构、首发装填机构、击发机构膛内余弹检测机构和枪架；所述首发装填机构、击发机构、弹夹解脱机构均固定在滑动工作台上；

[0006] 所述滑动工作台通过滑动机构连接在缓冲后坐工作台上，所述滑动机构用于带动滑动工作台沿垂直于枪管的方向在缓冲后坐工作台上滑动，完成滑动工作台工作位和非工作位的位置切换；所述自动步枪定位夹紧机构包括定位组件和夹紧组件，所述定位组件固定在缓冲后坐工作台上，用于支撑和定位自动步枪；所述夹紧组件固定在滑动工作台上，用于将自动步枪与定位组件夹紧固定；

[0007] 所述自动步枪搬运机构设置在缓冲后坐工作台和枪架之间，用于将枪架上的自动步枪搬运至缓冲后坐工作台上的定位组件上；以及击发测试完成后，将缓冲后坐工作台上的自动步枪取下，放回枪架；

[0008] 所述开关保险机构固定在缓冲后坐工作台上，用于转动保险，完成保险的开闭动作；

[0009] 所述缓冲后坐工作台侧端和底部分别设有弹夹传送带和弹夹更换机构，所述弹夹传送带用于传输弹夹，所述弹夹更换机构用于从弹夹传送带夹持弹夹，完成对自动步枪的上弹夹动作；

[0010] 所述首发装填机构用于拨动拉机柄，完成首发装填动作；

[0011] 所述击发机构用于周期性扣动扳机，完成单连发射击动作；

[0012] 所述膛内余弹检测机构包括发射端和接收端，所述发射端固定在滑动工作台上；所述接收端设置在枪口前端，射击完成后，发射端检测自动步枪是否处于空仓挂机状态，发

射端进入抛壳窗，接收端正对枪管，根据发射端和接收端质检是否有信号完成自动步枪膛内是否有余弹的检测；

[0013] 所述弹夹解脱机构固定在滑动工作台上，用于按压自动步枪的卸弹钮，完成弹夹解脱动作。

[0014] 本发明与现有技术相比，其显著优点是：

[0015] (1)本发明提供的一种自动步枪出厂可靠性检测自动化设备，现有的自动步枪出厂可靠性检测技术手段主要依靠人工操作，与现有技术手段相比，实现了检测工作的全自动化；完全代替了人工操作，解放了人工劳动，显著提高了自动步枪可靠性检测工作的效率、精度以及安全性。

[0016] (2)采用了气缸与机加零件组合，对自动步枪进行全自由度限位，保证自动步枪过程中的稳定性和安全性。另外使用油压缓冲器缓冲自动步枪射击过程中产生的后坐力，减少了工作过程中各零件间的碰撞和冲击，延长了设备的使用寿命。

附图说明

[0017] 图1为本发明整体结构装配图。

[0018] 图2为滑动工作台工作状态轴测图。

[0019] 图3为滑动工作台待机状态轴侧图。

[0020] 图4为滑动工作台待机状态侧视图。

[0021] 图5为滑动工作台工作状态侧视图。

[0022] 图6自动步枪搬运机构装配图。

[0023] 图7为地面轨道爆炸装配图。

[0024] 图8为机械手手指装配图。

[0025] 图9为定位夹紧机构装配图。

[0026] 图10为前端定位组件结构示意图。

[0027] 图11为开关保险机构装配图。

[0028] 图12为击发机构爆炸图。

[0029] 图13为弹夹解脱机构装配图。

[0030] 图14为膛内余弹检测机构装配图。

[0031] 图15为首发装填机构装配图。

[0032] 图16为首发装填组件俯视图。

[0033] 图17为后坐缓冲工作台装配图。

[0034] 图18为弹夹更换机构装配图。

[0035] 图19为工作流程图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图及具体实施例对本发明做进一步的介绍。

[0037] 结合图1-图19，本实施例的一种自动步枪出厂可靠性检测自动化设备，包括框架1、弹夹传送带2、弹夹更换机构3、缓冲后坐工作台4、开关保险机构6、滑动工作台7、自动步枪定位夹紧机构8、自动步枪搬运机构9、弹夹解脱机构103、首发装填机构107、击发机构108

膛内余弹检测机构104和枪架10;所述框架1用于检测自动化设备与现场其他设备进行隔断。

[0038] 所述滑动工作台7通过滑动机构连接在缓冲后坐工作台4上,所述滑动机构用于带动滑动工作台7沿垂直于枪管的方向在缓冲后坐工作台4上滑动,完成滑动工作台7工作位和非工作位的位置切换;所述自动步枪定位夹紧机构8包括定位组件和夹紧组件,所述定位组件固定在缓冲后坐工作台4上,用于支撑和定位自动步枪5;所述夹紧组件固定在滑动工作台7上,用于将自动步枪5与定位组件夹紧固定;

[0039] 所述自动步枪搬运机构9设置在缓冲后坐工作台4和枪架10之间,用于将枪架10上的自动步枪搬运至缓冲后坐工作台4上的定位组件上;以及击发测试完成后,将缓冲后坐工作台4上的自动步枪5取下,放回枪架10上。

[0040] 所述开关保险机构6固定在缓冲后坐工作台4上,用于转动保险,完成保险的开闭动作;

[0041] 所述缓冲后坐工作台4侧端和底部分别设有弹夹传送带2和弹夹更换机构3,所述弹夹传送带2用于传输弹夹1206,所述弹夹更换机构3用于从弹夹传送带2夹持弹夹,完成对自动步枪5的上弹夹动作;

[0042] 所述首发装填机构107固定在滑动工作台7上,用于拨动拉机柄,完成首发装填动作;

[0043] 所述击发机构108固定在滑动工作台7上,用于周期性扣动扳机,完成单连发射击动作;

[0044] 所述膛内余弹检测机构104包括发射端和接收端,所述发射端固定在滑动工作台7上;所述接收端设置在枪口前端,射击完成后,发射端检测自动步枪5是否处于空仓挂机状态,发射端进入抛壳窗,接收端正对枪管,根据发射端和接收端质检是否有信号完成自动步枪5膛内是否有余弹的检测。

[0045] 所述弹夹解脱机构103固定在滑动工作台7上,用于按压自动步枪5的卸弹钮,完成弹夹解脱动作。

[0046] 所述缓冲后坐工作台4包括EPDM缓冲条1101、工作台底座1102、工作台顶板1103、滑块1104、导轨1105和油压缓冲器1106。导轨1105通过螺栓连接固定在工作台底座 1102上,滑块1104与导轨1105配合,工作台顶板1103通过螺栓连接固定在滑块1104 上,EPDM缓冲条1101使用胶粘在工作台底座1102前端内侧,油压缓冲器1106穿过工作台底座1102后端通孔并用螺母锁紧,油压缓冲器1106缓冲方向平行于自动步枪5 枪管方向。自动步枪5在射击过程中产生的后坐力带动工作台顶板1103沿着导轨1104 滑动,压缩油压缓冲器1106缓冲掉后坐力,工作台顶板1103复位时撞击贴在工作台底座1102前端内侧的EPDM缓冲条1101减缓冲击力。工作台顶板1103上设有安装槽口 1103-1,用于弹夹更换机构3对自动步枪5进行上弹夹动作。

[0047] 所述滑动工作台7包括底板101、侧板102;所述侧板102固定底板101上,二者构成L形结构;所述侧板102从前向后一次设有第一矩形孔102-1、第一腰型孔102-2、第二矩形孔102-4、第三矩形孔102-6;所述第一腰型孔102-2下端设有第三腰型孔102-3;第二矩形孔102-4、第三矩形孔102-6之间下侧设有第二腰型孔102-5;所述第一矩形孔 102-1、第三矩形孔102-6分别对应位于自动步枪定位夹紧机构8上的自动步枪5的护木和枪托处,第一腰

型孔102-2对准自动步枪5的拉机柄处;第三腰型孔102-3对准自动步枪5的扳机;第二矩形孔102-4对准自动步枪5的抛壳窗,弹壳收纳管(105)穿过前面板(102)的矩形孔(102-4)对准自动步枪(5)的抛壳窗,用于收纳射击过程中抛出的弹壳。第二腰型孔102-5对准自动步枪5的卸弹钮。所述滑动机构包括气缸106、导轨109;所述底板101下端固定有两个滑块;所述气缸106固定在缓冲后坐工作台4 上,活塞杆与底板101相连;缓冲后坐工作台4上固定有两个平行设置的导轨109,两个滑块分别与两个导轨109配合,气缸伸缩带动底板101沿垂直宇枪管轴向运动,完成滑动工作台7工作位和非工作位的位置切换。

[0048] 所述自动步枪搬运机构9包括机械手手指201、六轴机械手202和地面轨道203;所述机械手手指201通过螺栓连接在六轴机械手202末端,使用气管连接六轴机械手202 预留气路和机械手手指201的气缸。六轴机械手202通过螺栓将底座与地面轨道203的机械手安装板408连接。机械手手指201可随六轴机械手202的关节自由转动,用于从枪架10上夹取自动步枪5,并搬运至夹紧机构8的定位组件上;六轴机械手202可随地面轨道203的机械手安装板408水平运动,实现灵活的取枪动作。

[0049] 所述机械手手指201包括移动夹紧件301、PFA塑料垫块302、手指底座303、固定夹紧件304和气缸305。移动夹紧件301通过螺栓固定在气缸305前端,两个PFA塑料垫块302通过螺栓分别固定在移动夹紧件301和固定夹紧件304上,固定夹紧件304和气缸305通过螺栓与手指底座303连接。气缸305接通气源后带动移动夹紧件301相对固定夹紧件304移动,收缩时夹紧自动步枪5,基于PFA材料的表面粗糙度和柔性保证在取枪过程中自动步枪5不会与机械手手指201发生相对运动,同时基于PFA材料的耐热性,机械手手指201可以抵御射击完成后自动步枪5产生的高温。

[0050] 所述地面轨道203包括主动轴电机安装座401、主动轴电机402、带轮(403)、顶丝404、齿形同步带405、底板406、导轨407、机械手安装板408、同步带夹板409、滑块 410、从动轴轴承411、从动轴安装座412和从动轴413;主动轴电机安装座401通过螺栓连接固定在底板406一端,主轴电机402通过螺栓连接固定在主动轴电机安装座401 上,带轮(403)套接在主动轴电机402输出轴上,从动轴安装座412通过螺栓连接固定在底板406另一端,从动轴轴承411通过轴孔配合嵌入在从动轴安装座412中心孔内,从动轴413通过轴孔配合穿过从动轴轴承411中心孔,从动轴处的带轮(403)通过轴孔配合套在从动轴413上,齿形同步带405与两个带轮(403)啮合后张紧。底板406底部设有多个顶丝404,顶丝404穿过底板406四角的螺纹孔进行调整底板406的水平,保证在机械手安装板408运动的水平度。两个导轨407平行固定在底板406上,滑块410与导轨407配合;机械手安装板408固定在滑块410上;同步带夹板409固定在机械手安装板408下端,并夹紧齿形同步带405。主动轴电机402上电工作后,带动带轮403转动,使齿形同步带405开始传动,由于同步带夹板409将齿形同步带405夹紧连接在机械手安装板408上,所以机械手安装板408随着齿形同步带405进行水平运动。

[0051] 所述自动步枪定位夹紧机构8包括定位组件和夹紧组件;所述定位组件包括尾部夹紧件501、尾部气缸502、后端定位组件503、前端定位组件506;所述夹紧组件包括两个顶部气缸505和固定在顶部气缸505上端的顶部夹紧件504;

[0052] 所述前端定位组件506、后端定位组件503和尾部气缸502分别通过螺栓固定在缓冲后坐工作台4上;所述尾部夹紧件501与尾部气缸502通过螺栓连接固定。自动步枪搬运机构9将自动步枪5放置在前端定位组件506和后端定位组件503上,前端定位组件506支撑自

动步枪5护木处，护木前端抵住前端定位组件506台阶506-1处，进行枪身前后的精准定位，前端定位组件506可通过两侧的顶丝506-3调整夹板506-2的宽度与自动步枪5护木的宽度适配，后端定位组件503支撑自动步枪5枪托处。尾部气缸502 接通气源带动尾部夹紧件501夹紧自动步枪5枪托尾部。顶部夹紧件504与顶部气缸505 通过螺栓连接固定，顶部气缸505通过螺栓连接侧挂在滑动工作台7的前面板102上。两个顶部气缸505带动顶部夹紧件504分别自上而下夹紧自动步枪5的护木和枪托处，将自动步枪5夹紧在前端定位组件506和后端定位组件503上。

[0053] 所述开关保险机构6包括气缸601、电机连接件602、蜗轮蜗杆电机603和保险扣爪604；气缸601通过螺栓固定在缓冲后坐工作台4上，电机连接件602下端通过螺母锁紧在气缸601的输出轴上，涡轮蜗杆电机603通过螺栓固定在电机连接件602上端，保险扣爪604通过轴孔过盈配合套在蜗轮蜗杆电机603的输出轴上，安装位置对准自动步枪5的保险位置。当自动步枪5放置到位后，气缸601接通气源，气缸工作带动电机连接件602，蜗轮蜗杆电机603和保险扣爪604沿垂直自动步枪5枪身方向移动，使保险扣爪604与自动步枪5的保险扣合，蜗轮蜗杆电机603工作带动保险扣爪604转动，转动保险，完成保险的开闭动作。

[0054] 所述弹夹更换机构3包括Scara机械手1201、电机1202、轴承座1203、轴1204、气爪1205和弹夹1206；所述Scara机械手1201位于缓冲后坐工作台4下方，电机1202、和轴承座1203通过螺栓连接固定在Scara机械手1201手指前端，轴1204和轴承座1203 通过轴孔配合连接，电机1202与轴1204相连，气爪1205通过螺栓连接固定在轴1204 上，气爪1205指尖用于夹持弹夹1206。上弹夹时，首先使弹夹解脱机构103工作，按住自动步枪(5)的卸弹钮，解除“后扣”，同时Scara机械手1201Z轴上升，带动弹夹1206 按设定角度插入自动步枪5，之后电机1202上电，带动弹夹1206转动，同时Scara机械手1201手指沿枪身方向水平运动，带动弹夹1206完成以弹夹1206前端挂钩为圆心的旋转运动，完成所谓的“前挂”动作，最后弹夹解脱机构103松开卸弹钮，完成弹夹更换的“前挂后扣”动作。

[0055] 所述击发机构108包括击发杆701、轴承702、偏心轮703、电机座704和电机705；所述击发杆701通过轴孔过盈配合嵌入在轴承702内圈，轴承702通过轴孔过盈配合嵌入在偏心轮703上的安装孔内，电机座704通过螺栓固定在缓冲后坐工作台4上，电机 705通过螺栓与电机座704连接，偏心轮703通过轴孔过盈配合套在电机705的输出轴上，击发杆701穿过滑动工作台7侧板102的第三腰型孔102-3置于自动步枪5的扳机前端。电机705上电后，带动偏心轮703转动，击发杆701在滑动工作台7前面板102 第三腰型孔102-3的水平限位下进行循环水平运动，周期性扣动扳机，完成单连发射击动作。

[0056] 所述首发装填机构107包括底座1001、电机1002、减速器1003、导向杆1004、轴承座1005、滚珠丝杠1006、上膛杆1007、弹簧1008、弹簧导杆1009、弹簧座1010和丝杠螺母1011；所述电机1002通过减速器1003与滚珠丝杠1006一端同轴连接在一起，滚珠丝杠1006两端通过轴承座1005支撑；所述丝杠螺母1011与滚珠丝杠1006螺纹配合，弹簧座1010通过螺栓连接固定在丝杠螺母1011上。滚珠丝杠1006另一端上下分别设有弹簧导杆1009，弹簧导杆1009一端固定在弹簧座1010上，弹簧1008套在弹簧导杆1009上，上膛杆1007通过表面的两个通孔套在弹簧导杆1009上并压缩弹簧1008，上膛杆1007穿过滑动工作台7的侧板102的第一腰型孔102-2置于自动步枪5的拉机柄前端，导向杆1004和轴承座1005通过螺栓连接固定在底座1001上，底座1001通过螺栓连接固定滑动工作台7的底板101上。所述滚珠丝杠1006

轴向平行于枪管轴线;弹簧导杆1009轴向垂直于滚珠丝杠1006轴向。电机1002上电工作后,输出轴通过减速器1003调整输出速率,带动滚珠丝杠1006转动,丝杠螺母1011带动上膛杆1007沿滚珠丝杠1006轴向做直线运动,上膛杆1007压缩自动步枪5的拉机柄做沿枪管轴线方向的直线运动,当拉机柄运动到位后,上膛杆1007底部斜面1007-2与导向杆1004前端的斜面1004-1接触,使上膛杆1007压缩弹簧1008做水平方向沿枪管轴线指向枪托,竖直方向垂直远离枪身的斜向直线运动,让出拉机柄的位置,使拉机柄能够快速复位。之后电机1002反转,使上膛杆1007做反向水平运动,上膛杆1007顶部斜面1007-1碰到拉机柄之后,压缩弹簧1008做水平方向沿枪管轴线指向枪口,竖直方向垂直远离枪身的斜向直线运动,让出拉机柄位置后,弹簧1008反弹使上膛杆1007复位,完成首发装填动作。

[0057] 所述膛内余弹检测机构104包括发射端和接收端,接收端包括电机901、电机座902、红外接收杆903、红外接收传感器904、射击口支架905;发射端包括压力传感器906、红外发射器907、压力传感器固定件908、余弹探测杆909、气缸910和底座911;所述电机901通过螺栓连接固定在电机座902上,电机座902通过螺栓连接固定射击口支架 905内侧,红外接收杆903通过轴孔配合套在电机901输出轴上,红外接收传感器904 通过螺栓连接固定在红外接收杆903上,使其与自动步枪5枪管同轴。底座911通过螺栓连接固定在滑动工作台7的底板101上,气缸910过螺栓连接固定在底座911上,余弹探测杆908通过轴向螺纹与气缸910输出轴固定,指向自动步枪5抛壳窗,压力传感器固定件908通过底部螺纹孔与余弹探测杆909固定,压力传感器906嵌入压力传感器固定件908内部,通过压力传感器固定件908侧面螺纹孔内的顶丝将压力传感器906锁紧,红外发射器907通过螺栓固定在压力传感器固定件908侧向。在射击结束后,气缸 910接通气源,输出轴沿垂直自动步枪5枪管向抛壳窗水平运动,自动步枪5射击完成后,处于空仓挂机状态,抛壳窗开启,根据压力传感器906触发状态判断自动步枪5是否处于空仓挂机状态,若自动步枪5处于空仓挂机状态,则抛壳窗处于开启状态,余弹探测杆909带红外发射器907进入自动步枪5内部,使红外发射器907正对自动步枪5 枪管,发射红外线。电机901上电工作,带动红外接收杆903旋转,使红外接收传感器 904正对枪管,根据红外接收传感器904是否接收到红外线,来判断自动步枪5膛内是否有余弹。

[0058] 所述弹夹解脱机构103包括气缸801和弹夹解脱杆802;所述气缸801通过螺栓固定在滑动工作台7的侧板102上,弹夹解脱杆802通过螺纹孔与气缸801配合,穿过侧板102的第二腰型孔102-5抵在自动步枪5的卸弹钮尾部。射击结束后,气缸801接通气源,带动弹夹解脱杆802按压自动步枪5的卸弹钮,完成弹夹解脱动作。

[0059] 整个装置工作时,首先由自动步枪搬运机构9的六轴机械手202从枪架10上将自动步枪5取下,移至扫码机处扫码,记录枪号等相关信息,然后放置在自动步枪定位夹紧机构8上,前端定位组件506支撑自动步枪5护木处,护木前端抵住前端定位组件506 台阶处,进行枪身前后的精准定位,后端定位组件503支撑自动步枪5枪托处,尾部气缸502接通气源带动尾部夹紧件501夹紧自动步枪5枪托尾部,滑动工作台7底部气缸 106接通气源工作,使滑动工作台7整体沿垂直枪身方向向靠近自动步枪5水平运动,达到如图5所示的动作状态,之后两个顶部气缸505带动顶部夹紧件504分别自上而下夹紧自动步枪5的护木和枪托处。

[0060] 然后开关保险机构6工作,气缸601接通气源,气缸601工作带动电机连接件602、蜗轮蜗杆电机603和保险扣爪604沿气缸601轴向移动,使保险扣爪604与自动步枪5 的保险扣

合，蜗轮蜗杆电机603带动保险扣爪604工作，转动保险，开启自动步枪5的保险。

[0061] 弹夹更换机构3的机械手从弹夹传送带2上将弹夹1206取下。装弹夹时，首先使弹夹解脱机构103工作，按住自动步枪(5)的卸弹钮，解除“后挂”，同时Scara机械手 1201Z轴上升，带动弹夹1206按设定角度插入自动步枪5，之后电机1202上电，带动弹夹1206转动，同时Scara机械手1201手指沿枪身方向水平运动，带动弹夹1206完成以弹夹1206前端挂钩为圆心的旋转运动，完成所谓的“前挂”动作，最后弹夹解脱机构109松开卸弹钮，完成弹夹更换的“前挂后扣”动作。

[0062] 首发装填机构107的电机1002上电工作，输出轴通过减速器1003调整输出速率，带动滚珠丝杠1006转动，丝杠螺母1011带动上膛杆1007沿滚珠丝杠1006轴向做直线运动，上膛杆1007压缩自动步枪5的拉机柄做直线运动，当拉机柄运动到位后，上膛杆1007底部斜面1007-2与导向杆1004斜面接触，使上膛杆1007压缩弹簧1008做水平方向沿枪管轴线指向枪托，竖直方向垂直远离枪身的斜向直线运动，让出拉机柄的位置，使拉机柄能够快速复位。之后电机1002反转，使上膛杆1007做反向水平运动，上膛杆1007顶部斜面1007-1碰到拉机柄之后，压缩弹簧1008做水平方向沿枪管轴线指向枪口，竖直方向垂直远离枪身的斜向直线运动，让出拉机柄位置后，弹簧1008反弹使上膛杆1007复位，完成首发装填动作。

[0063] 击发机构108的电机705上电，带动偏心轮703转动，击发杆701在侧板102的第三腰型孔102-3的水平限位下进行循环水平运动，完成单连发击发动作。

[0064] 膛内余弹检测机构104的气缸909接通气源，输出轴垂直自动步枪5运动，根据压力传感器905触发状态判断自动步枪5是否处于空仓挂机状态，若自动步枪5处于空仓挂机状态，则抛壳窗处于开启状态，余弹探测杆908带动红外发射器906进入自动步枪5内部，使红外发射器906正对自动步枪5枪管，发射红外线。电机901上电工作控制旋转角度，带动红外接收杆903旋转，使红外接收传感器904正对枪管，根据红外接收传感器904是否接收到红外线判断自动步枪5膛内是否有余弹。若膛内有余弹，则报警停止工作，并将故障枪械信息等上传至计算机。

[0065] 弹夹解脱机构103工作，气缸801接通气源，带动弹夹解脱杆802按压自动步枪5 的卸弹钮，完成弹夹解脱动作。

[0066] 开关保险机构6工作，关闭自动步枪5的保险。

[0067] 最后由自动步枪搬运机构9的六轴机械手202从缓冲后坐工作台4上将射击完成自动步枪5取下，放回枪架10。

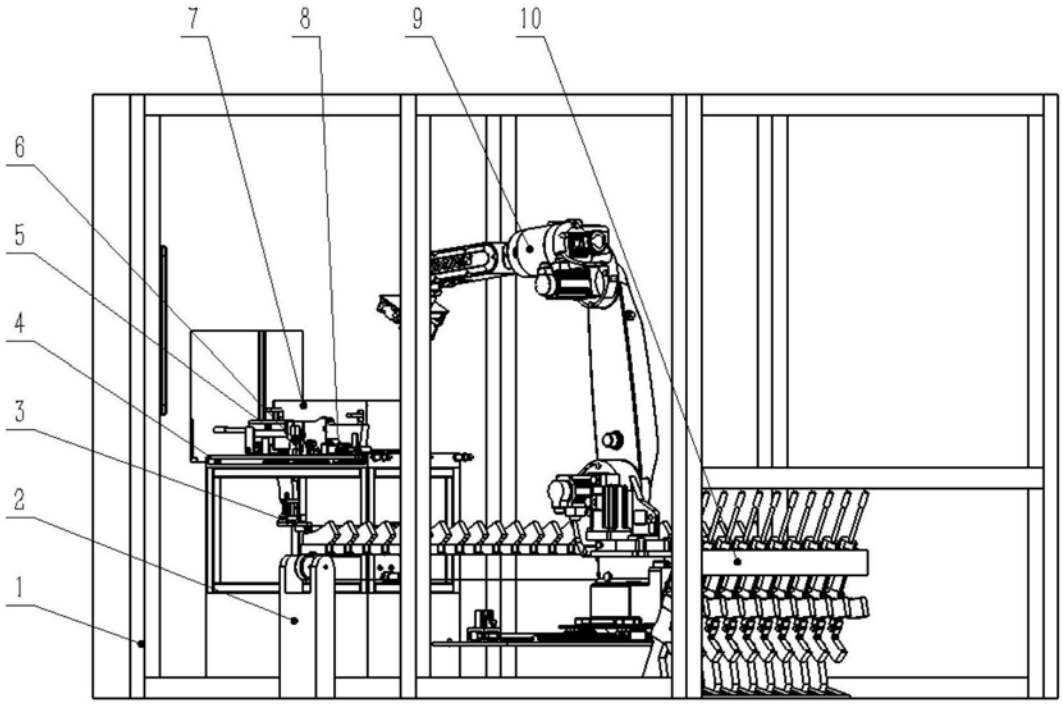


图1

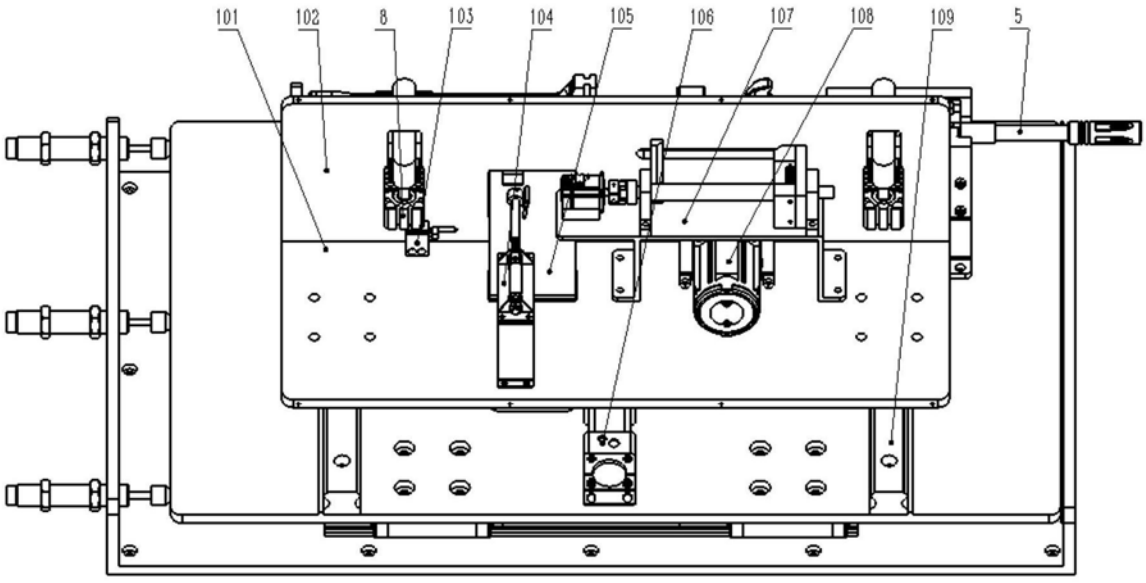


图2

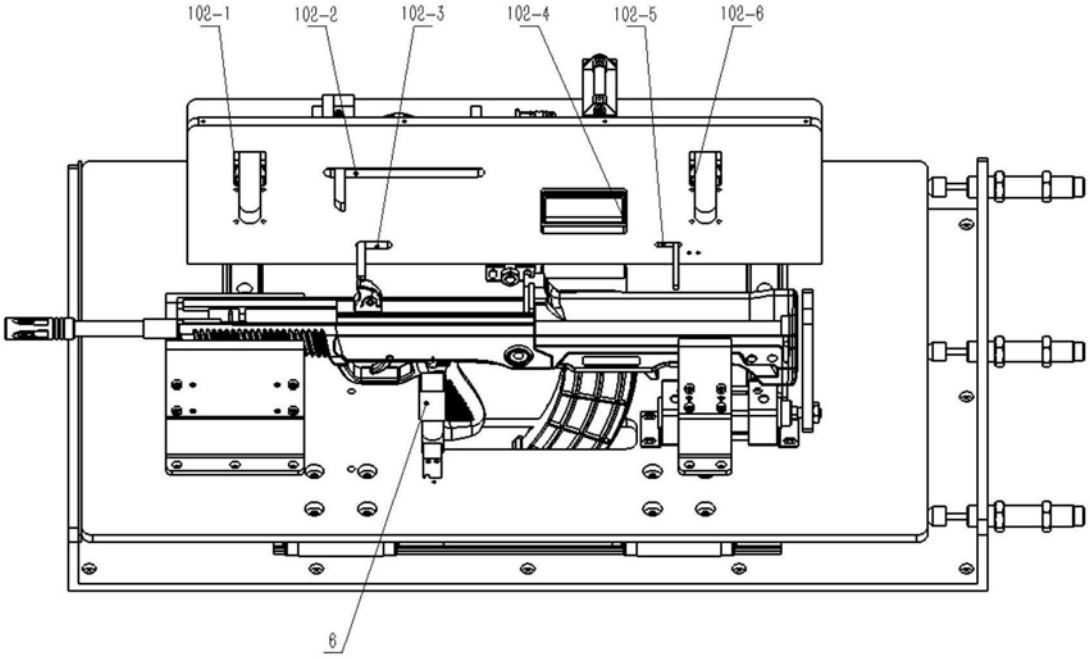


图3

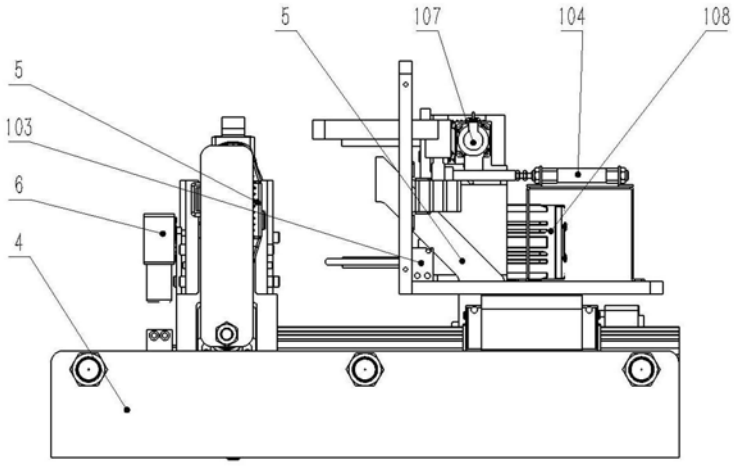


图4

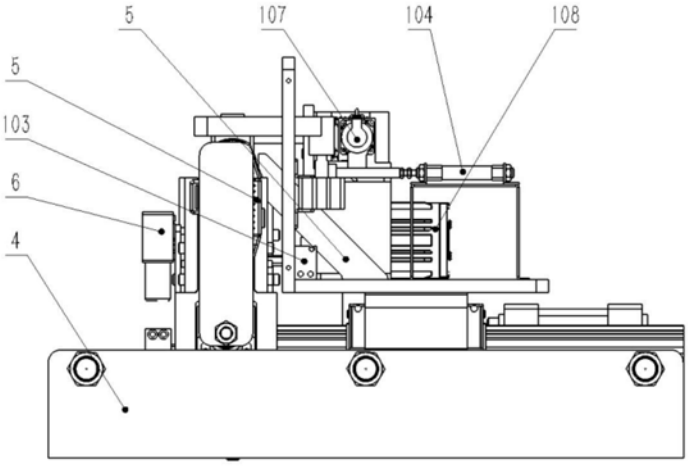


图5

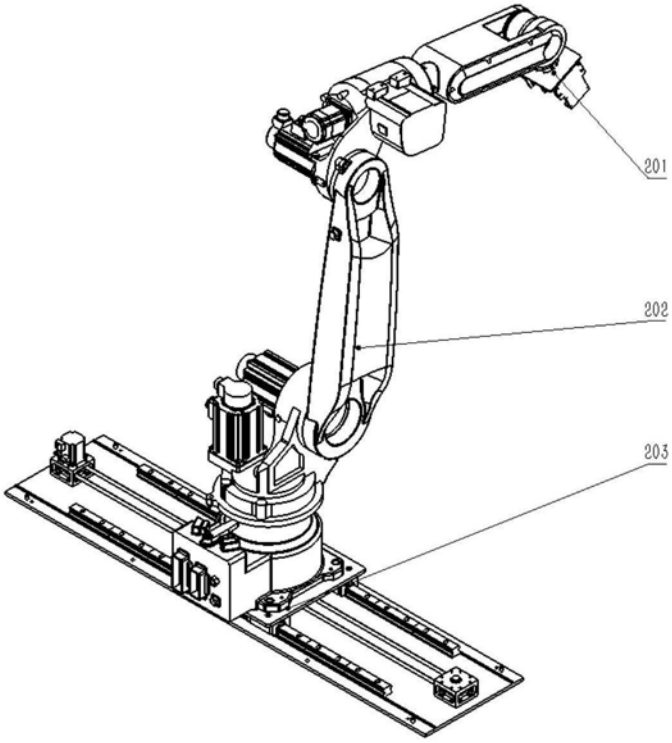


图6

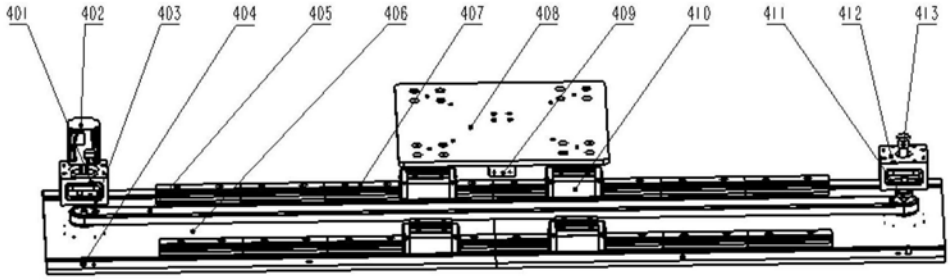

401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413

图7

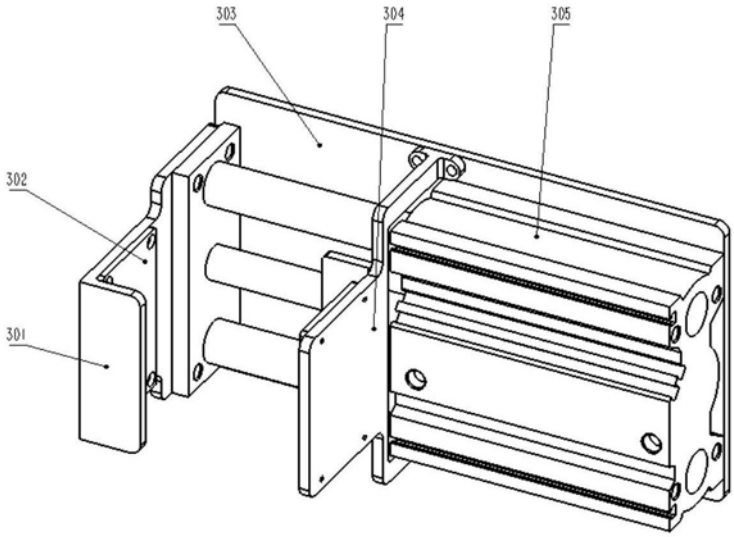

303
304
305
302
301

图8

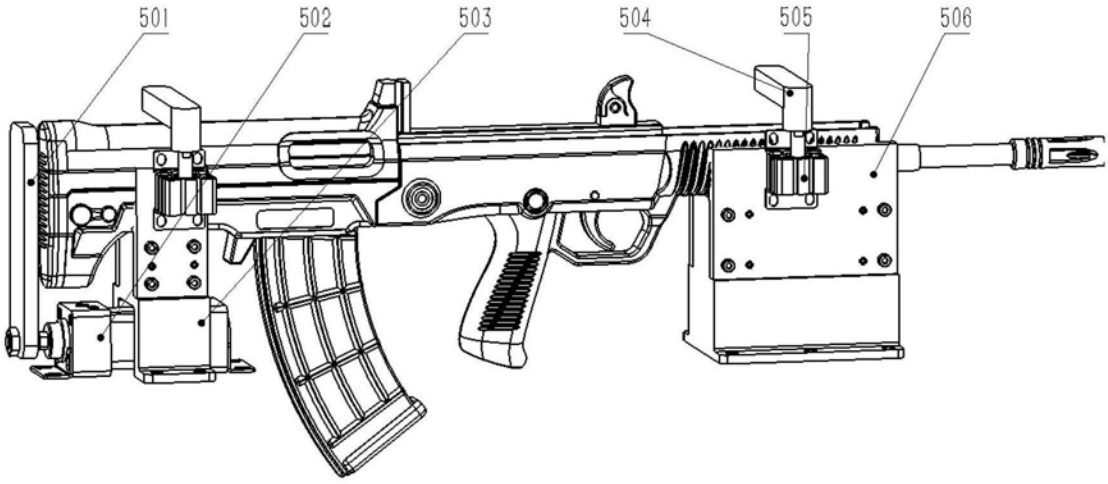

501
502
503
504
505
506

图9

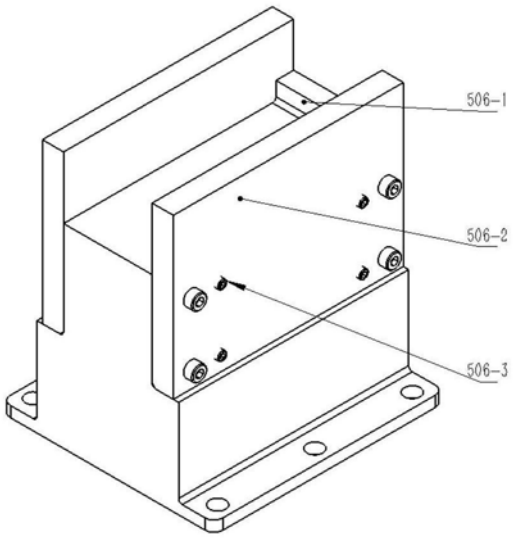


图10

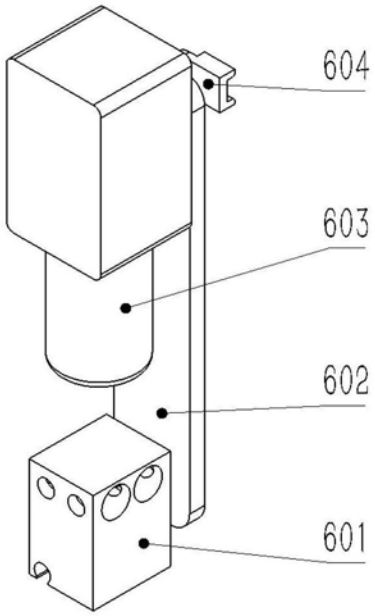


图11

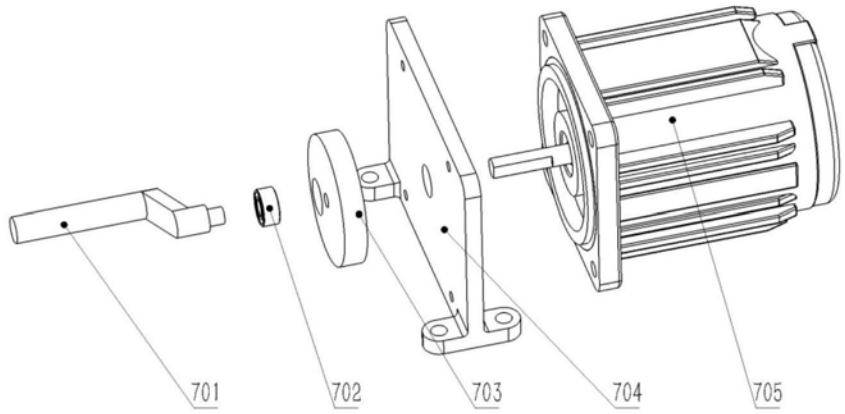

701
702
703
704
705

图12

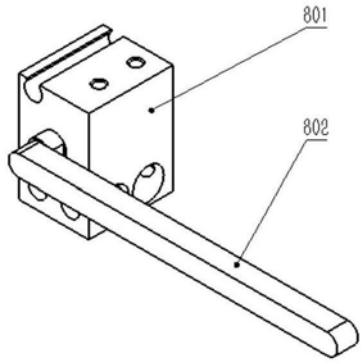

801
802

图13

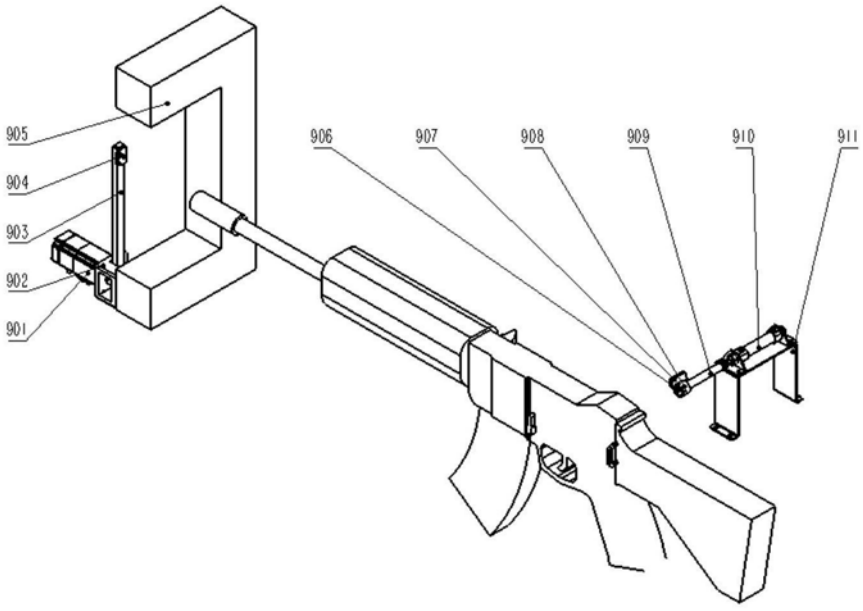

905
904
903
902
901
906
907
908
909
910
911

图14

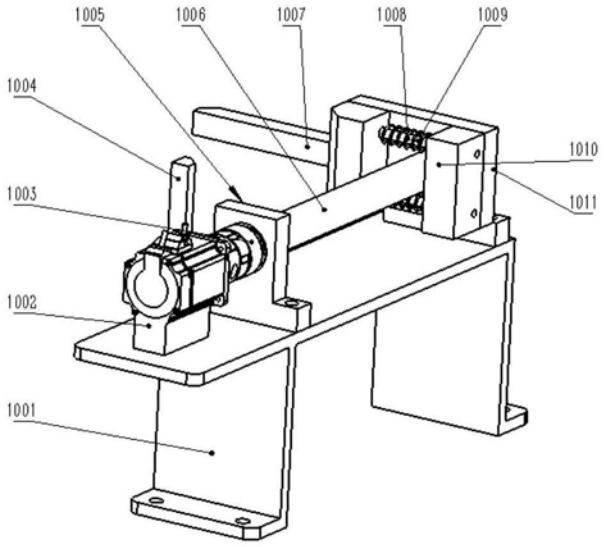

1005
1006
1007
1008
1009
1004
1010
1003
1011
1002
1001

图15

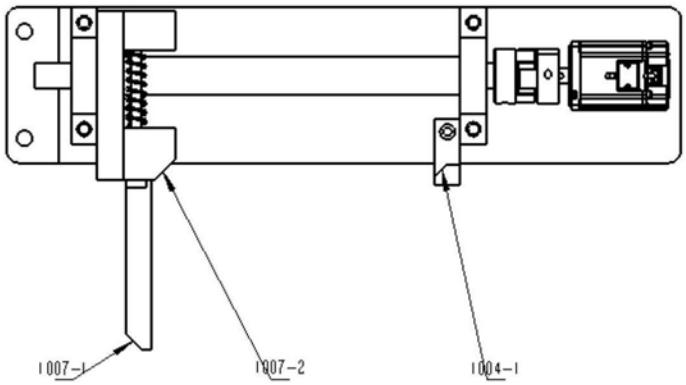

1007-1
1007-2
1004-1

图16

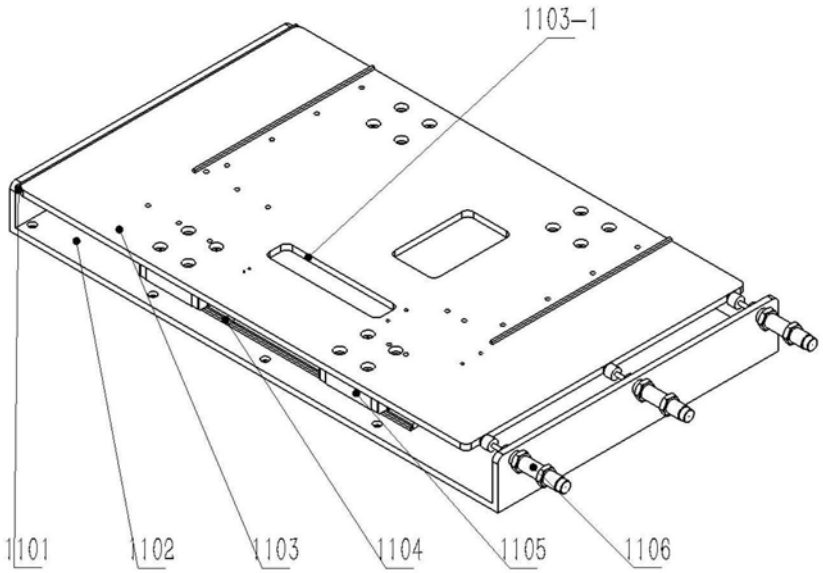

1103-1
1101
1102
1103
1104
1105
1106

图17

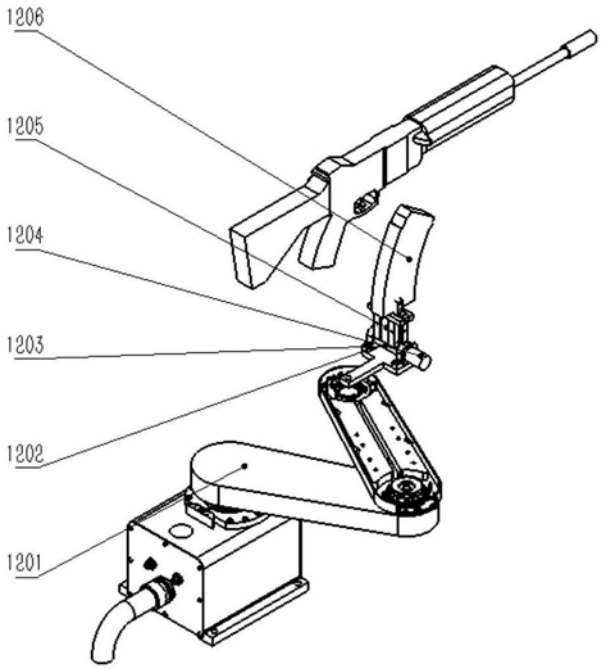

1206
1205
1204
1203
1202
1201

图18

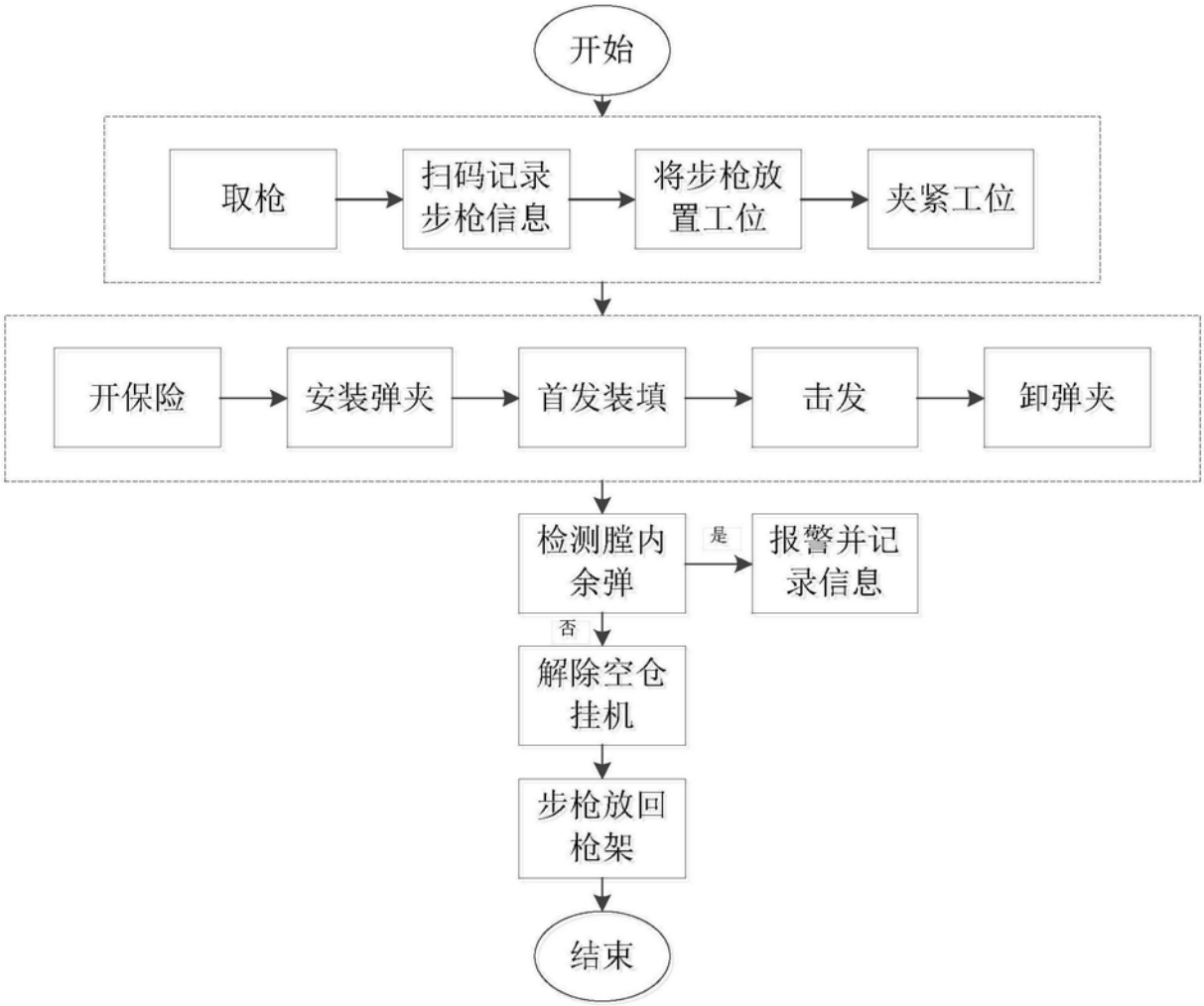

开始
取枪
扫码记录步枪信息
将步枪放置工位
夹紧工位
开保险
安装弹夹
首发装填
击发
卸弹夹
检测膛内余弹
是
报警并记录信息
否
解除空仓挂机
步枪放回枪架
结束

图19